



P. Angelo Secchi S.J.  
Lezioni  
di  
meteorologia





Notizie meteorologiche  
adattate all' uso  
comune.

Introduzione

La meteorologia in questi ultimi anni ha  
fatto proprii grandissimi, e quasi sono  
o poco conosciuti o poco apprezzati. È  
mio scopo in questo libretto di porre  
questi per all' uso all' intelligenza popo-  
lare, poiché lo studio di questa scienza  
come è il più comune, ed il più utile  
forse è il meno capito. Alcuni credono  
che tutta la scienza consista in predire  
il tempo parecchi giorni avanti o mesi  
o anni. Questo è grave errore. Nulla  
infinità di usi pratici di questa scienza  
~~sono~~ è utilizzati senza capirla, e spesso  
il perché de' fenomeni, e lo scopo nostro  
è principalmente per riconoscere questa  
parte. Esponiamo anche i principii prin-  
cipali della previsione del tempo per  
far rilevare meglio il ciarlatanismo di  
certi profeti, e render ciascuno profeta  
e po dopo non menzognero entro i debiti limiti



## Capo I.

### Notioni generali della meteorologia e dell'atmosfera.

Prima gli antichi al nome di meteorologia si  
intendevano i fenomeni tutti che accadevano  
nell'alto del cielo (a), ma ora s'è limitato  
alla cognizione di quelli che accadono nell'  
insieme gassoso che circonda la terra, e che  
chiamasi atmosfera cioè sfera di vapori.

L'atmosfera normale è composta di 4 prin-  
cipi fondamentali nelle seguenti proporzioni

Gas Ossigeno parti 21

Azoto o nitrogeno 79

Acido carbonico } in proporzioni variabili

Vapore acqueo <sup>parti 2</sup> in proporzioni variabili  
L'ossigeno <sup>gas annunziato per la più piccola proporzione</sup> è quello che serve  
combustioni di focoli, l'ossidazione di metalli,  
e la respirazione degli animali, e da questi  
combinato col carbonio si forma l'acido carbonico,  
onde esso tende per questo lato a diminuire  
continuamente. L'aria che contiene meno di  
12 centesimi di ossigeno è inetta a mantenere  
la respirazione umana, e fa soffrire immensamente  
e da la morte se scende sotto 7 od 8 centesimi.  
Ma la vita vegetale si quella che ridona all'aria



l'elemento vitale, fissando le piante il carbone  
~~per~~<sup>solo</sup> l'azione della luce solare, ed esalando  
per l'ossigeno. Questa compensazione è quasi  
perfetta, e stante il continuo moto dell'aria e di  
~~luoghi~~<sup>luoghi</sup> che ne mescolano la massa, la proporzione  
è così costante, che solo nelle alte regioni dei  
monti elevati ricorre la chimica ad ~~apprezzare~~<sup>trovare</sup> in  
quantità misurabile un eccesso di ossigeno, e  
un eccesso di acido carbonico nelle città. Nei luoghi  
dunque per la parvenza vi bene altrimenti  
e bene dopo la proporzione di acido carbonico  
è vicina alla proporzione fatale, donde per  
haye il mal odore e il dolor di testa che  
si prova stando a lungo in tali ambienti.

Il vapor d'acqua o in quantità variabile  
come vedremo, secondo la temperatura, e questo  
proviene dalla continua evaporazione delle acque  
dell'acqua, delle piante dei corpi animali ecc.  
e il suo limite è così definito <sup>dalle circostanze</sup> ~~dalla temperatura~~  
che con ogni ora esso accada si precipita in  
acqua colla pioggia, la rugiada ecc. e altre  
mediane acque.

Se questi 4 sono gli elementi principali  
costituenti della atmosfera, altri innumerevoli ve ne  
esistono, ~~ma~~ provenienti dalla evaporazione



Di tutti le sostanze, che tutte più o meno  
versano in questo gran mare i loro effluvi.  
I corpi <sup>amminerali</sup> organici in putrefazione si versano ossige-  
niaca, ac. carbonica, dell'azoto, idrogeno carburato  
idrogeno <sup>reformato e</sup> fosforato, ecc. I vegetali si versano  
i loro aromi che sono per lo più dei glicerati  
e idrocarburi L'Idrogeno. Le prime materie  
sono decomposte dai vegetali che di quelle  
si nutrono non meno che del carbonio  
~~della~~ purificando con l'aria.

Ammirabile relazione tra i due regni  
animale e vegetale, uno di' quali vive a  
complementare l'altro, e uno a preparare  
l'alimento e la sustentazione dell'altro

Una buona ventila sufficiente garantibile. L'aria  
e' la base di ogni condizione igienica, e si appone  
che per non avere a soffrire dal guasto della  
respirazione d'ogni individuo d'acqua che e'  
stata occorrono ... metri cubi d'aria all'  
ora. Questa si ottiene con la ventilazione o  
naturale o artificiale. Tal cifra parra' incre-  
dibile ~~ma~~ se si riflette a quanto <sup>puote</sup> ~~puote~~ <sup>puote</sup> ~~puote~~  
che si verificarsi tutta copia d'aria sopra  
a disposizione delle persone; ma se si riflette  
che le abitazioni ordinarie colla loro  
imperfezione uguale della peste e finestrata 5



dammo un liberissimo passaggio all'aria,  
si vedrà che questa cifra non è inenunciabile.  
D'altra parte è troppo ovvio il sentirsi non  
poco offeso dal malodore entrando nelle  
case e camere chiese non solo ma anche  
nelle strade in certi luoghi per considerarsi  
che se vi è un cingolo limite di tolleranza,  
questo però non è indefinito



Cap. 2.<sup>o</sup>  
Densità dell'aria - Barometro

L'aria pesa: ciò è ben noto, e si prova facilmente  
pegnando un pallone di vetro fornito di sfera  
a tenuta d'aria, in cui prima dopo aver  
estratta l'aria, si vedrà che essa è di minore  
in proporzione di grammi per ogni litro  
di volume.

L'aria è ancora espansiva ed elastica  
L'espansiva in questo senso che schizza in  
uno spazio limitato, se aumenti la quantità  
di questo spazio esso sarà prontamente riem-  
pito in tutto le sue parti. Ciò si prova  
chiudendo una vesicella con poca acqua o meglio un  
pallonecino di gomma elastica, una campana da cui si  
espelle l'aria, con una tromba, perché  
allora si vede gonfiare la vesicella o il  
pallonecino a mano a mano che si estende  
l'aria estensione a questi recipienti. E poi  
evidentemente elastica, poiché compressa  
artificialmente ritorna al volume che  
aveva prima; e questa seconda proprietà  
è una conseguenza della sua perfetta om-  
ogeneità.

Questa espansività è indefinita nei gradi  
principali che compongono l'atmosfera, e finora



Laroni di Nino  
a questo proposito



i fisici non sono rigidi né al freddo né alla  
pressione sono suscettibili a distruggersi, cioè a  
vender l'ossigeno, e l'ozono a stato liquido.  
L'acido carbonico si figura che sotto forti  
pressioni, e il cyano d'acqua colla massima  
facilità secondo le diverse temperature.

Da queste proprietà combinate, però  
ed elasticità i fisici moderni persegono questa  
spensieratezza de' gas ed principio che le loro  
molecole sono dotate di una velocità gran-  
dissima, e che insieme possono rimbalzare  
dopo l'urto come i corpi elastici comuni; ma  
per la costituzione della loro struttura, ma  
per la rotazione di cui sono dotati. La velocità  
molecolare di questi gas sarebbe secondo  
i calcoli di Clausius per l'idrogeno di 1400<sup>m</sup>  
per secondo per l'ossigeno 800<sup>m</sup>, per  
l'ozono 700 circa alla temperatura del  
ghiaccio fondente e la si a temperatura  
temperatura le velocità sarebbero maggiori.

Da queste due proprietà elasticità e peso  
dell'aria, dipende la legge del vero  
equilibrio che dovrebbe regnare con precisione.  
L'aria essendo compressibile con tutti i pesi,  
e naturale che lo sia anche per proprio.



quindi più <sup>scende</sup> si va in basso nell'atmosfera  
cresceva il peso sovraincombente, e più si  
sale in alto esso calava; perché nel primo  
caso cresce il peso la massa d'aria sovrappo-  
sta, e cala nel secondo. Serì quando anche  
apparente, la diminuzione o l'aumento di peso  
non saranno in ragione semplice della cosa  
in altera, ma in una più complessa. I geometri  
hanno stabilito queste leggi, e per una  
prima approssimazione basta avere che  
la densità scema in proporzione geometrica,  
sapendo in <sup>in altera</sup> ~~in~~ <sup>ragione</sup> ~~proporzione~~ aritmetica.

Lo strumento che serve a misurare  
la pressione dell'aria in un dato sito si  
chiama Barometro (a), e fu inventato dal  
Torricelli nome di Galileo. Si fa il ba-  
rometro prendendo un tubo di vetro lungo  
circa 85 centimetri, chiuso a ~~peso~~ ad una  
sua estremità e riempito di mercurio, si  
capovolge ~~il tubo~~ <sup>il tubo</sup> con un dito la parte  
aperta e avvertendo che non resti  
aria, si capovolge in una <sup>barra o cilindro</sup> ~~recipiente~~  
piena pure di mercurio. allora fudo  
~~il tubo~~ la bocca del tubo sotto al livello  
del mercurio nella <sup>barra</sup> ~~si apre il tubo~~

da (Baro-)  
metro  
peso



J. J. Land  
p. 112 no 94



e vi' que il tubo. Il mercurio scenderà  
immediatamente nel cammello, per un certo  
tratto, ma vi resterà sospeso per una altezza  
di 75 in 86 centimetri.

La colonna di mercurio così sospesa è la  
misura della pressione esterna che colla <sup>pressione</sup> ~~pressione~~  
del vapore agitata l'atmosfera <sup>che non opera punto dentro</sup>, e infatti nella la  
cima del tubo. E infatti osservandosi per tutto  
dentro l'aria, corrispondere la cima, subito il  
mercurio interno si livella coll' esterno.  
Se l'esperienza si fa al livello del mare  
l'altezza è circa 86 centimetri, ma se si fa in  
di una montagna oja sopra misura in  
proporzione della altezza, come accennato  
diarsi. ~~Portando il barometro poco dopo~~  
~~la sua invenzione si verificò in Bologna questo~~  
~~il barometro l'esperienza di Torricelli ripetuta~~  
al piede e alla cima della Torre degli  
Asinelli. Di Bologna giustificò la puzza del  
fatto, <sup>del</sup> ~~descrive~~ della aria, e ripetuta in Francia nel  
Puy du Dome fu meno picciola d'ogni dubio,  
e ora si serve di questo strumento per  
misurare l'altezza delle montagne.



Garrett p. 122 fig 106.



### Capo 3<sup>o</sup>

avvertenze pratiche nel Barometro  
 1<sup>o</sup> L'esperienza di Torricelli fu l'origine  
 del barometro, che è uno degli strumenti più  
 perfetti che abbia la scienza. Ma perché esso  
 sia veramente tale bisogna che sia costruito  
 con parti duri e stagioni.

Primeramente il mercurio deve esser  
 purissimo, e ciò si ottiene distillando, e poi  
 agitandolo con certa porzione di acido nitrico,  
 il quale è lasciando riposare del tempo sotto  
 la crosta di sale che si riposa sopra. Il nitrito  
 di mercurio si viene trasformando in nitrito  
 di altri metalli agitabili che potesse contenere  
 il mercurio.

2<sup>o</sup> Il tubo deve esser purgatissimo di  
 ogni sozzura, lavato con acido nitrico, e  
 asciugato poi lavato con spirito alcool puro.

3<sup>o</sup> L'aria deve esser perfettamente  
 esclusa, perciò se i barometri sono di piccolo  
 calibro si empiono a poco a poco, <sup>1/2 per volta per.</sup> e a mano  
 a mano che si infonde il mercurio deve farsi  
 bollire una sopra una lucerna grande e giusta  
 una voglia sopra un fornello sotto a porta. In  
 questo caso il tubo è più lungo del necessario  
 e a 85 centim. dal fondo porta una stamatura



2  
Pronomativo

fino alla quale si ricomincia il tubo; e ciò  
Bollendo il mercurio si sottrae l'anno delle  
parti pulverizzate nel tubo del fusore a carin  
ora il mercurio, ma che così resta nell'apparecchio  
del la aspirazione dell'acqua buona. Il fusore  
si fa scorrere lungo il tubo onde il centro di  
ebullizione sia esposto a tutta la camera.  
Coll'ebullizione si caccia l'aria aderente  
al vetro, e il corpo d'acqua; in un istante  
motivo ben bollido che il mercurio splende  
dentro il vetro come uno specchio, e riducendo  
il tubo leggermente da un capo verso  
contro la cima del tubo, che è inizio di  
operi stata operata completamente ogni cosa  
e di operi è tutto perfetto. L'ora

1.<sup>a</sup> L'ebullizione non deve protrarsi oltre  
di 6 minuti; altrimenti si forma  
dell'acqua di mercurio che risulta nel  
vetro lo fa poi aderire al vetro



Park 1<sup>a</sup>. Cayott Dell'uso de' telegrafi  
telegrafici per prendere il  
tempo.

Le operazioni meteorologiche antiche  
avevano molto più di dubbio che  
le grandi burrasche si man-  
festavano necessariamente in tutte  
nelle regioni diverse. Onde si credeva  
che qualora vi fosse stato un moto  
più rapido della burrasca, si poteva  
arrivarsi, il suo arrivo da un  
certo punto ed in altro si  
poteva in qualche modo avvertire.  
Ma prima dell'invenzione del  
telegrafo elettrico tutti gli altri  
mezzi di trasmissione di avvisi (non  
escluso il telegrafo a braccia di  
chappe) erano troppo lenti e avevano  
affatto insufficienti. Invenzione il  
telegrafo elettrico, la cosa non era  
più difficile, e ciò era mestieri  
che esso diventasse abbastanza esteso,  
ed economico nella pratica per  
potersi require.



I primi a farne l'applicazione  
in questo come in tante altre  
applicazioni della scienza moderna, furono  
gli americani; e i consigli mihi di  
Murray, di D. dell'opera di Weylington  
e di Henry Smith dell'istituto Smithsonian  
e di altri dotti americani, mostraron  
che la cosa poteva riuscire. Venuto  
in Italia io mostrai i grandi vantaggi  
di questa comunicazione, e ottenni anche  
una Commissione archeologica internazionale  
fra le città dello stato pontificio, che  
ha però di poca durata, ma che contribuirà  
a grandire in Europa il gusto di questi  
studi e mostrarne il vantaggio. Per  
farli si vegliava in Francia questo  
germe e con quella attività propria  
di questa nazione e ai rezi di  
grandi nazioni venne istituita la  
corrispondenza telegrafica internazionale  
~~Europea~~ che ora copre tutta la  
principali nazioni d'Europa, e non  
poche di Asia ed Africa.

Io profittai di questo istituto, e  
fin dal 1863 per andare come le grandi  
barche a traverso nell'oceano  
d'Europa in una direzione da NO a SE



tanto che Roma dipendeva in ciò dalle  
burrasche che invadavano la Sicilia, Stracchi  
sapendo noi che era pagura colà potevamo  
perdere il tempo nostro fino a due  
giorni avanti.

Uno studio più accurato mi pare vito-  
rare da talora bisognava distinguere le  
burrasche. I inverni da quelle d'estate.  
In quest'ultima stagione la strada veniva  
da qui ci veniva più alta, ammiravamo  
più propinquantemente nel paratelo e non  
arrivavamo fino a noi onde noi dispa-  
revamo allora da quella del gesso di S. Giacomo  
del mese burrasche invernali, erano  
poi soggette a discendere e frantumarsi  
e ritardarsi nel attraversare la  
franca e soprattutto l'alta catena  
delle alpi.

Queste prime deduzioni sono state  
poi verificate infinite volte, e di là  
noi abbiamo condotto una regola pratica  
per prendere il tempo, computando i  
telegranni che ci vengono da Parigi  
che varie volte abbiamo trovato salire



Perché il lettore possa comprendere questa  
proposizione riportiamo le tre figure seganti  
fatte da noi ~~ante prima~~ che nelle  
liste credite da Parigi anche prima che  
nei *Bullettini dell'osservatorio* figurassero  
le curve, e che fosse ~~definito~~ ceduto il  
vantaggio determinavono il direttore  
per le annue spese e pubblicazioni.

Nella tav. 1<sup>a</sup> si vede.